

Mc Cloud : calocèdres géants de 50 m de hauteur minimum.

n° 2 - 1988

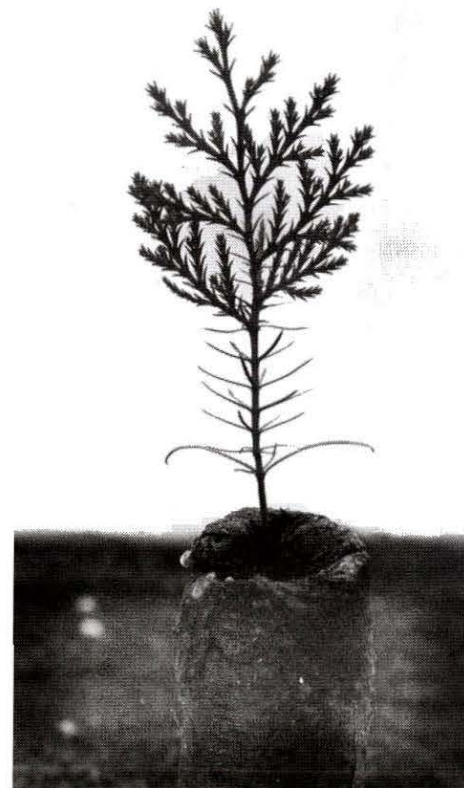
Afocel-Armef
Informations-Forêt

production de calocèdres à partir de semis

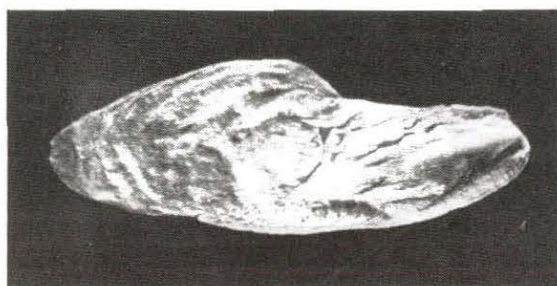
Class. Oxford 174.7 : 232.323

1. INTRODUCTION

Le calocède (*Calocedrus decurrens*) est un conifère originaire de la côte ouest des U.S.A. (Callen 1976, Debazac 1977, Franclet 1982). Ses principales caractéristiques ont déjà été mentionnées dans plusieurs publications (Franclet 1982, Franclet et Marquestaut 1983). D'un point de vue sylvicole, nous retiendrons la bonne qualité de son bois et sa rusticité (Mindre, 1984) qui pourraient être mises à profit pour reboiser certains terrains du sud de la France. En raison de rendements en pépinière bien supérieurs au bouturage, la production de plants destinés à ces reboisements s'effectue principalement par semis (Hartmann et Kester 1975, Krüssmann 1966), dont les principales modalités méritent d'être exposées.

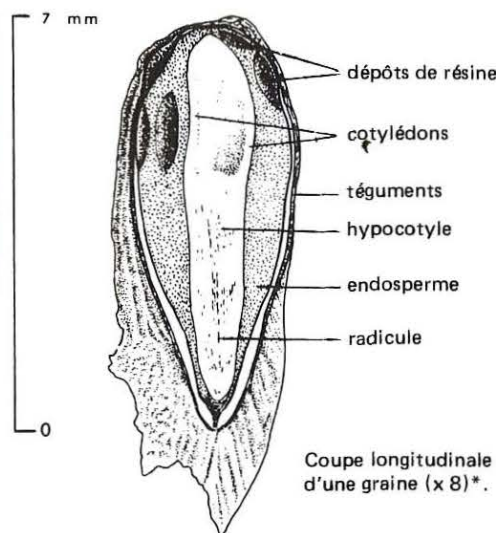


← Jeune semis de calocède en motte Melfert; on distingue nettement les cotylédons, puis les feuilles de jeunesse qui contrastent avec le feuillage adulte.



↑ Graine ailée (x 3)*.

*Source: *Seeds of woody plants in the United States, 1974 - Forest Service, U.S. Department of Agriculture, agricultural handbook n° 450, Washington D.C.*



2. OBTENTION DES GRAINES

La solution la plus simple pour obtenir des graines de calocède est de passer commande auprès des établissements grainiers traditionnels (Versepuy, Vilmorin), qui précisent généralement l'origine géographique des semences.

Un autre moyen consiste à participer ou à organiser une récolte pour choisir soi-même les géniteurs, que ce soit dans l'aire d'origine aux U.S.A. ou dans les pays d'introduction, comme la France, qui possède un certain nombre de peuplements (Franclet et Marquestaut 1983). La récolte doit s'effectuer dès que les cônes, qui ont bruni, arrivent à déhiscence, en septembre ou octobre, voire novembre selon les régions et les caractéristiques climatiques de l'année. Cette période fugace permet une collecte fructueuse sur l'arbre, par grimpage ou d'autres procédés décrits par Franclet (1982). Si l'on tarde trop, les graines ailées sont libérées et arrivent disséminées sur le sol où elles s'exposent aux préjudices de l'humidité qui favorise les contaminations telluriques, ou aux dégâts de certains xylophages, bien que ceux-ci puissent également sévir lorsque les graines sont encore dans le fruit, sur l'arbre (Franclet 1982, Franclet et Marquestaut 1983, Stein 1974). De plus, le ramassage des graines au sol — où elles peuvent régénérer naturellement de jeunes plants sous nos climats — est beaucoup plus fastidieux et long que la cueillette sur le semencier. Les cônes mûrs ramassés sont entreposés à sec et à l'ombre et libèrent relativement facilement, au besoin en les secouant, les dernières graines qu'ils abritent (Brown 1984, Stein 1974).

Certaines données peuvent être utiles, pour les pépiniéristes notamment :

- les cônes renferment généralement quatre graines et on estime (Stein 1974) qu'il faut diviser le poids de cônes récoltés par 40 pour obtenir très approximativement le poids de graines correspondant, en étant conscient des écarts susceptibles d'exister entre lots d'origines différentes.
- ces graines sont plus ou moins lourdes, là encore en fonction des semenciers, et le poids de 1000 graines fluctue couramment entre 20 et 40 g (Krüssmann 1966, Stein 1974).

3. CONSERVATION

Les graines sitôt récoltées doivent être conservées dans un local sec et froid, par exemple dans des chambres froides à 2°C. Il semble, en effet, que le froid diffère la perte de faculté germinative observée (Krüssmann 1966, Stein 1974) aux températures ordinaires (15 à 20°C). Pour cette raison, le stockage à des températures inférieures à 0°C (-15, voire -20°C) est conseillé et pratiqué par certains établissements américains (Stein 1974). Néanmoins, on se souviendra que la faculté germinative des graines de calocède, quelles que soient les conditions de stockage, tend à s'estomper au cours du temps et, en conséquence, on sèmera les graines le plus tôt possible après la récolte.

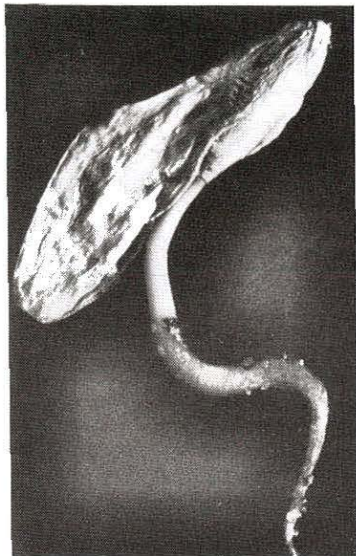
4. STRATIFICATION

La stratification des semences est fortement conseillée (Hartmann et Kester 1975) dans la mesure où ce procédé permet d'améliorer la faculté germinative — énergie germinative notamment — entraînant une levée beaucoup plus homogène qui présente un avantage certain pour le repiquage. La procédure de stratification est la suivante : les graines conservées en chambre froide sont disposées en deux couches horizontales superposées de 2 mm d'épaisseur environ et en alternance avec trois lits de sable épais de 0,5 à 1 cm. Ces lits sont abondamment arrosés d'une solution à base de thirame (Thirbane : 5 g/l). Après ressuyage, l'ensemble est recouvert d'un mince film plastique pour préserver l'humidité nécessaire, puis placé en chambre froide (2°C) à l'obscurité. Les graines séjournent dans ces conditions pendant six semaines avant le semis (Hartmann et Kester 1975).

Bien que l'effet de la stratification puisse être plus ou moins sensible selon les lots (Stein 1974), nous recommandons fortement la pratique de cette opération selon les modalités décrites. Si la durée de cette procédure s'avère excessive dans certains cas — approvisionnement tardif en graines par exemple — la solution suivante peut être retenue : trempage 24 à 48 heures des graines dans une solution de fongicide (4 à 5 g/l), puis ressuyage et séjour en chambre froide à 2°C jusqu'à la date du semis. Cette technique simple et plus rapide semble également pouvoir être appliquée à d'autres espèces (Mc Intyre et al., 1985).

5. SEMIS ET GERMINATION

Dans nos installations sous serres chauffées, les semis sont programmés pour la fin février. A cette date, les graines stratifiées sont semées en terrines, dans un mélange tamisé de 70 % d'écorces de pin broyées et compostées et de 30 % de tourbe blonde (proportions relatives au volume total). 2 à 3 mm de ce même substrat finement tamisé recouvrent le lit de semences. Les terrines ainsi remplies sont arrosées d'un fongicide — Aliette, B.T.F., Fongaride, Previcur N, Thirbane... — en solution (2 à 4 g/l), puis légèrement tassées et entreposées sur des tablettes avec chauffage de fond à 22°C, en atmosphère confinée saturée en humidité. Dans cette ambiance propice, les premières graines lèvent (germination épigée) au bout d'une à deux semaines. Peu après, il convient de sortir du confinement les terrines de semis germés — qui sont maintenues humides par des arrosages avec les fongicides précédemment cités — pour entreprendre le repiquage environ cinq semaines après le



Germination d'une graine, montrant la radicule et une portion de l'hypocotyle *.

descendances étudiées se stabilisant autour de 38 %. A titre comparatif, la moyenne de la récolte Franclet (1982) se situait autour de 13,5 %, bon nombre de lots de graines n'ayant pas été stratifiés. Poursuivant ses analyses, Ferret (1987) a mis en évidence un effet provenance significatif sur le R des descendances (R_d) observées. Les résultats correspondants détaillés par provenances en annexe s'échelonnent de 25,7 % à 63,8 %, avec parfois des variabilités intraprovenances (c.v.) assez importantes (60 à 65 %).

D'autre part, nous avons pu remarquer sur des provenances françaises des variations de faculté germinative en fonction des années de récolte en se référant toujours aux mêmes géniteurs. Signalons, à ce propos, qu'en considérant l'indice R défini, et même ultérieurement en pépinière, ces provenances françaises sont globalement comparables aux origines U.S.

6. REPIQUAGE ET ÉLEVAGE

Le repiquage a lieu lorsque l'épicotyle commence à s'allonger au centre des deux cotylédons étalés, soit dans nos conditions sous serre début avril. Les plants sont roulés en mottes Melfert de 350 cm³ (Franclet 1981) qui auront été mises à tremper quelques instants auparavant dans une solution antifongique (Thirbane par exemple, 2 g/l). Une petite quantité de substrat de semis mouillé par une solution de Thirbane (2 g/l) est intercalée entre l'enveloppe de la motte et les jeunes racines du semis, avant de rouler l'ensemble. Les semis repiqués sont installés dans des portoirs « Stamp » adaptés qui contiennent 60 unités (250 plants au m²). Ces plateaux garnis sont disposés sur des aquanappes qui assurent l'irrigation des mottes par capillarité, en évitant tout excès d'eau qui entraînerait une hydromorphie très préjudiciable. Durant les deux à trois semaines suivant le repiquage, on veille à

semis. Il convient, à ce propos, de signaler que les semis de calocède, même en terrines avant repiquage, sont vigoureux et grands (hypocotyle de 4 cm environ) et peu sensibles aux dégâts de la fonte des semis, contrairement à d'autres espèces de conifères (*Sequoiadendron giganteum*...).

Le pourcentage de germination varie considérablement en fonction des lots de graines ou familles. Une illustration en est donnée par Ferret (1987) qui s'est intéressé à un ensemble de familles ou descendances, regroupées au sein de provenances et correspondant à une récolte effectuée en 1985 dans l'aire d'origine par l'AFOCEL. Le critère d'analyse retenu "R" exprime en pourcentage l'effectif de plantules conformes repiquées par rapport à l'effectif estimé de graines initialement semées, trois semaines auparavant, dans les conditions précédemment stipulées. Les valeurs obtenues pour R, indice très utile pour les pépiniéristes, varient de 0 à 98 %, la moyenne des 196 des-



Calocedrus decurrens

← Le semis émerge du sol, encore encapuchonné par la graine ailée. Un autre semis a perdu sa graine et développe ses cotylédons.

Le semis développe ses cotylédons, l'épicotyle apparaît entre les cotylédons. C'est le moment favorable au repiquage de la plantule en Melfert. →



↑ Après repiquage en Melfert, l'épicotyle et les cotylédons se développent.

Après 6 mois, la plante est bonne pour l'installation en forêt. On notera la cime aplatie en palmette caractéristique. →





1. Semis en terrine de germination peu de temps avant le repiquage; on distingue l'épicotyle qui s'allonge au centre des deux cotylédons, chaque lot (descendance) est bien individualisé et codifié.

éviter tout stress dommageable au niveau des jeunes plants encore relativement fragiles; si le confinement paraît superflu, l'ombrage s'impose par temps ensoleillé. Un à deux traitements phytosanitaires à base de fongicides destinés à prévenir les dégâts différés de fonte des semis (Soutrenon et Perrin 1987) sont conseillés peu de temps après le repiquage. En cours d'élevage, trois à quatre pulvérisations d'engrais foliaires stimulent la croissance; on préférera les formulations à dominante azotée au printemps, cet élément s'effaçant devant l'acide phosphorique et la potasse à la fin de l'été, en prévision des plantations et de la période hivernale. Dans ces conditions privilégiées sous abri, les plants atteignent rapidement et sans problèmes la vigueur et la taille désirées pour les plantations; ils devront être durcis, par une éducation extérieure adaptée, avant leur départ de la pépinière.

Depuis plusieurs années, l'expérience montre qu'il est tout à fait possible de produire sous abri (voir Favereau et Franclet 1984), en une seule saison de végétation, des semis de calocèdre de belle qualité qui sont plantables à l'automne, avec une hauteur moyenne au-dessus du collet de 20 cm. Les pertes en cours de culture sont minimales et 90 % environ des semis repiqués au printemps sont aptes à être plantés 5 à 6 mois plus tard. Certains sujets prometteurs du point de vue de la vigueur (35 à 40 cm de hauteur au-dessus du collet) peuvent même être clonés (sélection juvénile) et les génotypes choisis sont représentés dans certains cas par plus de dix exemplaires l'année suivante.



2. Repiquage en mottes roulées Melfert, conformément aux indications du § 6.

3. Semis peu de temps après repiquage en mottes Melfert; les familles sont étiquetées; début de la phase d'élevage en subirrigation.



4. Installation des semis repiqués pour un élevage avec irrigation par aspersion; les caisses portoirs « Stamp », que l'on peut empiler grâce à un système de supports adaptés (à droite de la photo) facilitent grandement la manutention.

7. COMMENTAIRES

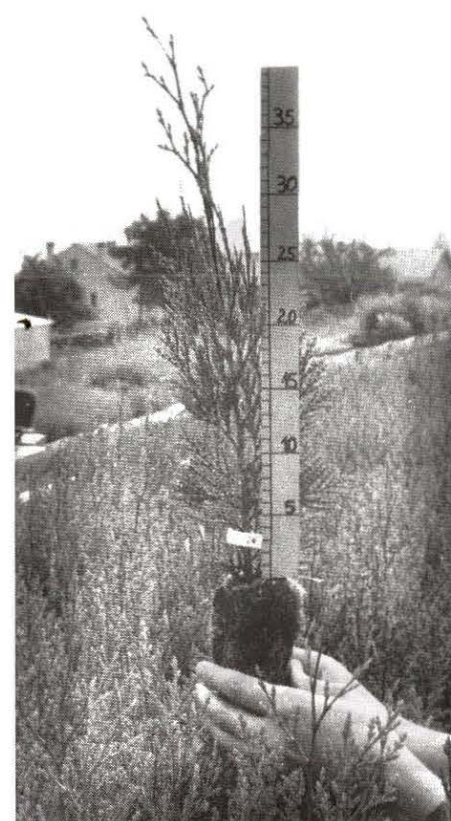
Pour un meilleur profit, certains aspects de la technique décrite méritent d'être développés.

□ Le repiquage des semis germés en terrines est sans conteste une opération qu'il serait souhaitable de supprimer, surtout dans le cas de grosses productions, en recourant au semis direct en mottes "Fertiss" (Chaperon 1985) de 6 cm de diamètre par exemple. Le principal obstacle à cette technique demeure l'incertitude concernant la faculté germinative des graines semées, qui nous l'avons vu peut varier considérablement. Pour des lots bien représentés, une estimation de cette faculté germinative par des techniques, telles que le test tétrazolium (Hartmann et Kester 1975, Stein 1974) ou encore l'analyse aux rayons X (Hartmann et Kester 1975), devrait permettre de déterminer avec une bonne approximation le nombre optimal de graines à semer par motte.

□ Les problèmes phytosanitaires qui peuvent apparaître occasionnellement en l'absence de mesures préventives se résument aux dégâts causés au niveau des racines et du collet par la fonte des semis notamment (voir Soutrenon et Perrin 1987). C'est la raison pour laquelle les traitements préventifs font appel à des fongicides plus spécifiquement destinés aux maladies du sol (voir Favereau et Franclet 1984). Le poudrage des graines à sec dans du Rovral ou du Thirbane peut être conseillé pour certaines origines de semences. Pour clore ce sujet, il faut souligner que contrairement à d'autres espèces, le calocède en cours d'élevage ignore les dégâts d'ordre pathologique et ne demande donc pas de traitements antifongiques, même préventifs; c'est un avantage certain.

□ Cette insensibilité en cours de culture aux pathogènes, ainsi que la conformation élancée spécifique des semis, permettent l'élevage des plants à de fortes densités (250 plants au m^2) en exploitant toute la surface disponible des abris horticoles (serres, tunnels) grâce auxquels la production de plants plantables est assurée en une seule saison de végétation sous nos climats. Notons que ces plants peuvent passer l'hiver sans dommage à l'extérieur, à la condition malgré tout de les enfouir jusqu'au collet, dans une jauge par exemple.

□ Pour terminer, il faut insister sur le fait que les semis de calocède ne supportent pas l'excès d'eau dans le substrat d'élevage. Des conditions hydromorphes entraînent rapidement un jaunissement des plants associé à une croissance stagnante et un appareil racinaire brun et déficient. Il importe donc d'opter pour un substrat d'élevage relativement aéré, en fonction du système d'irrigation existant, ou réciproquement de raisonner l'arrosage en fonction des caractéristiques de rétention en eau du substrat pour éviter l'asphyxie. A titre indicatif, les mélanges à base d'écorces de pin broyées et compostées (60 à 70 % en volume) et de tourbe blonde (40 à 30 % en volume) nous ont donné entière satisfaction dans des mottes Melfert (Franclet 1981) en subirrigation sur aquanappe. En revanche, dans les mêmes conditions (subirrigation), le mélange 50 % d'écorces de pin broyées associées à 50 % de vermiculite «superfine» (motte Melfert réf. 630 Fertil) se révèle asphyxiant et préjudiciable.



↑ 5. Système racinaire d'un semis repiqué en motte Melfert, et élevé en Stamp, en autocernage.

← 6. Au terme d'une saison de végétation, bouture ayant été prélevée l'année précédente sur un semis de 6 mois.

8. CONCLUSION

L'obtention de plants de calocède issus de semis, en tenant compte des quelques préceptes énoncés, est une entreprise aisée. Par cette voie, l'espèce se prête tout à fait à la production intensive hors sol sous abri, qui permet de fournir en une saison de végétation des plants de qualité, de 20 cm et plus, avec de bons rendements, tout en tirant un bien meilleur profit de lots de graines que la pépinière de pleine terre. Cet aspect prend toute sa valeur dans les programmes d'amélioration génétique, avec la possibilité de bouturer très précocement des ortets juvéniles. Ces avantages, qui s'ajoutent aux attraits sylvicoles reconnus de l'espèce, devraient favoriser son expansion.

n° 2 — 1988 (fasc. 342)

O. MONTEUUIS
B. FERRET
P. SARRAN

BIBLIOGRAPHIE

- BROWN C.G. (1984)
« Seed cone collection procedures, seed extraction and seed storage »
The International Plant Propagators' Society, n° 33, pp. 56-64
- CALLEN G. (1976)
« Les conifères cultivés en Europe (I) »
Editions J.B. Baillière, Paris, 427 p.
- CHAPERON H. (1985)
« La motte de culture Fertiss »
Informations-Forêt n° 2, fasc. 269, pp. 193-203
- DEBAZAC E.F. (1977)
« Manuel de conifères »
Engref, Nancy, 172 p.
- FAVEREAU P., FRANCLLET A. (1984)
« Conduite d'une culture dans une pépinière de plants forestiers »
Informations-Forêt n° 4, fasc. 257, pp. 369-383
- FERRET B. (1987)
« Production de calocèdre en pépinière forestière expérimentale »
Enitef, rapport de B.T.S., 43 p. + annexes.
- FRANCLLET A. (1981)
« La motte de culture Melfert »
Informations-Forêt n° 1, fasc. 165, pp. 1-15
- FRANCLLET A. (1982)
« A propos d'une récolte de graines de séquoia géant et de calocèdre »
Annales Afocel 1981, pp. 327-381
- FRANCLLET A., MARQUESTAUT J. (1983)
« Le calocèdre »
Informations-Forêt n° 3, fasc. 230, pp. 249-260
- HARTMANN H.T., KESTER D.E. (1975)
« Plant propagation - Principles and practices »
Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 3ème édition, 662 p.
- KRÜSSMANN G. (1966)
« La pépinière (I) »
Editions La Maison Rustique, Paris, 342 p.
- MINORE D. (1984)
« Germination and growth of Douglas-fir and Incense-cedar seedlings on two south-versten Oregon soils »
Tree Planters' notes, n° 35, pp. 3-6
- Mc INTYRE D.K., RICHARDSON M., HUGHES S., LEJSEK G. (1985)
« Increasing germination rate and germination percentage of some kinds of seeds by washing, drying and storing »
The International Plant Propagators' Society, n° 34, pp. 30-34
- SOUTRENON A., PERRIN R. (1987)
« Les problèmes de fonte des semis en pépinières forestières; résultats de la campagne d'observation et d'expérimentation 1986 »
Rapport Ministère de l'Agriculture, Cemagref-Inra, 37 p.
- STEIN W.I. (1974)
« Librocèdes decurrens Torr. »
Dans : « Seeds of woody plants in the United States », *Forest Service, U.S. department of Agriculture, Washington, D.C.*, pp. 494-499.

Annexe

Rendements au repiquage (R) comparés de différentes provenances U.S. de semis de calocèdre (récolte 1985, Californie, U.S.A.)

| Nom de la provenance | Altitude (en m) | Latitude (Nord) | Longitude (Ouest) | R (*) | C.V. (**) |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------|-----------|
| Callahan | 970-1000 | 41°19' | 122°45' | 42,8 | 41 |
| Cecilville | 700 | 41°9' | 123°7' | 42,4 | 24 |
| Dunsmuir | 760-910 | 41°15' | 122°15' | 30,7 | 53 |
| Gazelle | 910-970 | 41°29' | 122°37' | 39,7 | 40 |
| Lake Briton | 910 | 41°2' | 121°38' | 51,2 | 60 |
| Mc Cloud River Falls . | 910-1000 | 41°14' | 122°1' | 25,7 | 62 |
| N. of Mc Cloud Town | 910-1000 | 41°15' | 122°7' | 41,3 | 47 |
| Prospect | 370-550 | 42°45' | 123° | 37,1 | 39 |
| Prospect Est | 370-550 | 42°40' | 122°50' | 26,6 | 65 |
| Somes Bar | 700-760 | 41°24' | 123°28' | 38,0 | 39 |
| Terry Mill Road | 910-1000 | 40°29' | 121°52' | 41,2 | 63 |
| Terry Saw Mill. | 1220-1310 | 40°48' | 121°51' | 63,8 | 31 |

L'effet provenance est significatif (p = 2,5 %) sur les valeurs de R obtenues (Ferret, 1987).

(*) : pourcentage de l'effectif de graines semées ayant fourni 3 semaines plus tard des plantules conformes repiquées.

(**) : coefficient de variabilité intraprovenance, exprimé en pourcentage et établi à partir des résultats Rd des descendance de la provenance concernée :

$$C.V. = \frac{S}{Rd} \times 100 \quad S \text{ étant l'écart-type}$$

